

ادوار تجاری حقیقی تحت ترجیحات مصرفی و فراغت در اقتصاد ایران: رهیافت تعادل عمومی پویای تصادفی

سیدفخرالدین فخرحسینی^{*}

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۰۱

چکیده

مفهوم شکل‌گیری عادات مربوط به مصرف در تابع مطلوبیت خانوار نمونه در مدل‌های ادوار تجاری حقیقی می‌تواند پدیده جایزه ریسک را توضیح دهد. تحلیل جزئی در مورد پویایی‌های از مدل شکل‌گیری عادات در مصرف و فراغت به صورت کامل در ایران انجام نشده است. در این مطالعه با تعدیلاتی در الگوی ادوار تجاری حقیقی، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد ایران طراحی شده است که در آن می‌توان خصوصیات ادوار تجاری اقتصاد ایران را با فرض وجود وجود پارامترهای عادات مصرفی و فراغت در تابع مطلوبیت نشان داد. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که وجود پارامترهای عادات مصرفی و فراغت در مدل می‌تواند میزان مصرف، فراغت و تولید را بیش از پیش تغییر دهد. نتایج نشان می‌دهد اگر پارامتر شکل‌گیری عادات فراغت در تابع مطلوبیت وجود داشته باشد می‌تواند تولید را بیشتر کاهش دهد.

کلید واژه‌ها: مدل DSGE، کالیبراسیون، ترجیحات مصرف و فراغت، شکل‌گیری عادات.

طبقه‌بندی JEL: E25، E32، E17، C22، C11

۱. مقدمه

مکتب ادوار تجاری حقیقی، اولین بار استفاده از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE^۱) را بمنظور ابزاری برای تحلیل اقتصاد کلان مرسوم کرد. الگوهای DSGE برخلاف برخی از الگوهای دیگر بر پایه نظری استوار است و با به‌کارگیری به‌رهیافت تعادل عمومی برای الگوسازی، از روش‌های بهینه‌سازی تصادفی بین دوره‌ای برای حل مسائل حداکثر تصمیمات خانوار و بنگاه‌ها استفاده می‌کنند.

این رهیافت بر مبنای پارامترهای ساختاری نظیر پارامترهای مربوط به ترجیحات، ضریب ریسک‌گریزی، کشش جانشینی بین دوره‌ای و...، همچنین فرایندهای تصادفی مربوط به تکانه‌های فناوری و سلیقه (ترجیحات) شکل می‌گیرد. روی هم رفته قواعد تصمیم‌گیری بهینه استخراج شده از حل مسأله حداکثرسازی، توابع پیچیده‌ای از متغیرهای کلان را تشکیل داده و عمدتاً حول مقادیر وضعیت پایدار (بائبات) متغیرهای کلان تقریب زده می‌شوند تا نهایتاً یک سیستم لگاریتم خطی شده از معادلات انتظارات عقلایی (RE) همراه با اجزای گذشته نگر و آینده نگر تشکیل شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در نظریه اقتصادی، مفهوم شکل‌گیری عادات^۲ دارای سابقه‌ای طولانی در مدل‌های ادوار تجاری واقعی دارد که به‌عنوان آلترناتیوی برای توابع مطلوبیت جداپذیر-زمانی^۳ مورد استفاده قرار می‌گرفت. این مفهوم مورد توجه قرار گرفت از زمانی که کنستانتینیدیس^۴ (۱۹۹۰) نشان داد که این مفهوم می‌تواند معمای جایزه سهام^۵ که برای اولین بار توسط مهرا و پرسکات^۶ (۱۹۸۵) مطرح شد، را پاسخ دهد. در حال حاضر ادبیات زیادی درباره مدل‌هایی که شکل‌گیری عادت بخش مصرفی و فراغت در تابع مطلوبیت خانوار نمونه وارد کرده‌اند، وجود دارد. در این مدل‌ها، مطلوبیت بستگی به سطح مصرف و انباشت عادات که مقادیر باوقفه‌ی از متوسط مصرف کل است، دارد. اما باید گفت، تعداد مقالات اندکی در توسعه شکل‌گیری عادات بخش مصرف و فراغت در تابع مطلوبیت نوشته شده است. در این مدل‌ها، مطلوبیت وابسته به سطح مصرف و عادات مصرفی است، که عمدتاً وابسته به مقادیر باوقفه متوسط مصرف کل می‌باشد. این بدان معنی است که عادات مصرفی مردم در یک بازه زمانی طولانی بدست می‌آید. پاسخ متغیر مصرف به تکانه تکنولوژی با توجه به وجود عادات مصرفی

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium Model
2. habit formation
3. time-separable
4. Constantinides
5. equity premium puzzle
6. Mehra and Prescott

کند و ضعیف خواهد بود، زیرا مردم مصرف گذشته خود را انتخاب نموده و انحراف کوچکی از آن خواهند داشت. نتیجتاً، وجود شکل‌گیری عادات مصرفی در مدل ادوار تجاری واقعی موجب خواهد شد انحراف مصرف از وضعیت باثبات خود بسیار کمتر باشد.

در مدل‌های ادوار تجاری حقیقی استاندارد، خانوار نمونه تابع مطلوبیت جداپذیر-زمانی را با توجه به قید بودجه حداکثر می‌کند اما صاحب‌نظران اجتماعی معتقدند حسادت (چشم‌هم‌چشمی) و عادات نقش مهمی در رفتار افراد بازی می‌کند لذا برای در نظر گرفتن این ویژگی بدین ترتیب پیشنهاد شد که از تابع مطلوبیت جداپذیر-زمانی در این الگوها استفاده شود. در این ادبیات، بین شکل‌گیری عادات داخلی و خارجی^۱ تفاوت وجود دارد. شکل‌گیری عادات داخلی به این مفهوم است که افراد معمولاً مصرف خودشان C_t را با مقدار مصرف دوره‌های گذشته خود یعنی C_{t-1} ، C_{t-2} و ... مقایسه می‌کنند. گاهی به آن "شکل‌گیری عادات" گفته می‌شود و خانوار نمونه جستجو به سمت داخل^۲ برای مصرف خود دارد. نمونه‌ای از این مدل با شکل‌گیری عادت داخلی را می‌توان در مطالعه هیتون^۳ (۱۹۹۵) معرفی نمود. اما شکل‌گیری عادات خارجی بدین معنی است که مصرف‌کننده مصرف خودشان C_t را با متوسط مصرف کل $C_t^{(a)}$ یا وقفه‌های آن مقایسه می‌کنند. به عبارت دیگر، در این حالت مردم مصرف خود را با مصرف کل در یک یا چند دوره گذشته یا متوسط مصرف کل در همان دوره مقایسه می‌کنند که به آن جستجو به سمت بیرون^۴ نیز گفته می‌شود.

اولین بار دوزنبری^۵ (۱۹۴۹) در مقاله خود به شکل‌گیری عادات با در نظر گرفتن مبانی خردی پرداخته است. در ادامه دیتون و مولبر^۶ (۱۹۸۰) و دیتون (۱۹۹۲) به شکل‌گیری عادات در مصرف اشاره نموده‌اند. بازدهی‌های واقعی برای سرمایه‌گذاران از خرید اوراق قرضه دولتی آمریکا ۱٪ در سال بود درحالیکه بازدهی‌های سهام شرکت‌های آمریکا حدود ۷٪ در سال برآورد گردید (کوگلکا^۷ ۱۹۹۶). لذا تئوری‌های عمومی مبتنی - بر مطلوبیت قیمت‌گذاری دارایی بسختی می‌تواند پاسخ دهد که چرا بین این دو قیمت اختلاف وجود دارد. همچنین این سؤال مطرح شد؛ چرا سرمایه‌گذاران اوراق قرضه با بازدهی پایین را رد نمی‌کنند و سهام خریداری نمی‌کنند با اینکه بازدهی آن بالاست؟ در نتیجه در تئوری‌های اقتصادی پذیرفته شد که بازدهی سهام باید از بازدهی اوراق قرضه بعلاوه جایزه ریسک بیشتر باشد. لذا مهرا و پرسکات (۱۹۸۵) در یک مدل تعادل عمومی استاندارد با عوامل اقتصادی ناهمگن و وجود بازارهای ناقص و ضریب ریسک گریزی نسبی نشان دادند که این منجر به برآورد

1. Internal and External
2. inward-looking
3. Heaton
4. outward-looking
5. Dusenberry
6. Deaton and Muellbauer
7. Kocherlakota

جایزه سهام برابر 0.34% کمتر از مقادیر واقعی آن یعنی 7% گردید. این پدیده در اقتصاد به معمای جایزه سهام نامیده شد. این معما ریشه در تفاوت‌های مشاهده شده بین نرخ‌های بازدهی سهام و دارایی‌ها با ریسک پایین دارد. این جایزه سهام از داده‌های واقعی بیشتر از مقدار مدل بهینه‌سازی بوده است. با قبول اینکه اندازه‌گیری‌ها درست هستند، قطعاً برآورد مدل دقیق نیست زیرا جایزه سهام را بیش از حد پایین پیش‌بینی می‌کند.

کنستانتدیس (۱۹۹۰) شکل‌گیری عادات مصرفی را در تابع مطلوبیت خانوار نمونه وارد نمود، تا معمای جایزه سهام را حل کند. او بحث می‌کند که نقش کلیدی ماندگاری عادات، پلی بین ریسک‌گریزی نسبی و عکس‌کشش جانشینی بین دوره‌های^۱ در مصرف ایجاد می‌کند. یعنی ضریب ریسک‌گریزی نسبی در تابع مطلوبیت عکس‌کشش جانشینی بین دوره‌ای می‌باشد. وی از مدل رشد نئوکلاسیک پیوسته با عادات مصرفی، نتیجه می‌گیرد ضریب ریسک‌گریزی نسبی کمتر از $2/81$ خواهد بود.

فیورر^۲ (۲۰۰۰) توضیح می‌دهد که مصرف‌کنندگان تمایلی ندارند که مصرفشان را برای یک دوره به دوره بعدی سریعاً کاهش دهند. اگر مصرف‌کننده در دارایی بدون ریسک^۳ سرمایه‌گذاری کند ممکن است، دارایی‌های ریسکی موجب کاهش‌های سریع و بزرگی در مصرف خواهد شد. بنابراین مصرف‌کنندگان برای نگهداری دارایی‌های ریسکی در یک مدل شکل‌گیری عادات، جایزه ریسک سهام بیشتری تقاضا دارند.

لجانگیست و اهلینگ^۴ (۲۰۰۰) در تحقیق خود نشان داده‌اند سیاست‌های مالیاتی در اقتصاد منجر به عوامل خارجی^۵ بر مصرف خواهد شد. آنها نتیجه گرفتند بعد از یک شوک مثبت تکنولوژی، در زمان رکود اقتصادی، مالیات‌ها باید افزایش و در زمان رونق اقتصادی، مالیات‌ها باید کاهش یابند. همچنین مالیات بهینه را در صورت وجود شکل‌گیری عادات فراغت در تابع مطلوبیت به دست آورده‌اند. لتو و اهلینگ^۶ (۲۰۰۰) با وارد کردن شکل‌گیری عادات مصرفی در تابع مطلوبیت، نشان دادند که پاسخ متغیر مصرف به شوک تکنولوژی در مقایسه با زمانی که در تابع مطلوبیت شکل‌گیری عادات مصرفی وجود ندارد، خیلی کم و ناچیز خواهد بود. آنها نشان دادند معمای تغییرپذیری مصرف با وجود عادات مصرفی به خاطر معمای قیمت‌گذاری دارایی ایجاد خواهد شد. گدیف^۷ (۲۰۰۵) در مقاله‌ی نشان می‌دهد؛ وجود پارامتر عادات مصرفی اهمیت بیشتری نسبت به پارامتر عادات فراغت

1. inverse of the intertemporal elasticity of substitution
2. Fuhrer
3. Riskless
4. Ljungqvist and Uhlig
5. externalities
6. Lettau and Uhlig
7. Gurdgiev

در تابع مطلوبیت دارد. وی نتیجه می‌گیرد مالیات بهینه سرمایه، منفی است و مالیات بهینه نیروی کار، قویاً به مقداردهی پارامترها بستگی دارد و به‌ویژه این که برای محقق اهمیت شکل‌گیری عادات مصرفی از شکل‌گیری عادات فراغت مهم‌تر باشد یا خیر.

کمبل و دیتون^۱ (۱۹۸۹) در مقاله خود که به روش SVR^۲ تحلیل شده است، نشان دادند که متغیر مصرف واکنش‌کننده به شوک‌ها نشان می‌دهد بطور مثال کرستیانو، اچینیام و اونز^۳ (۲۰۰۵) نشان دادند در پاسخ به یک شوک پولی و یا تغییرات نرخ بهره، مصرف بعد ۶ دوره به نقطه اوج خود خواهد رسید. فیورر (۲۰۰۰) در یک مدل ادوار تجاری واقعی نتیجه گرفت، متغیر مصرف به شوک‌های پولی واکنش سریع نشان می‌دهد. البته این اختلاف در دو تحقیق، به علت وارد کردن شکل‌گیری عادات مصرفی در تابع مطلوبیت می‌باشد. بوکز، کاردیا و روگ ماریسیا^۴ (۲۰۰۵) مدلی را معرفی می‌کنند که در آن هم شکل‌گیری عادات مصرفی و هم هزینه تعدیل سرمایه وجود دارد. آن‌ها برای بررسی واکنش متغیر مصرف به شوک‌های پولی، مقایسه‌ی بین مدل RBC و مدل VAR انجام داده‌اند. آن‌ها نشان دادند که واکنش مصرف به این شوک‌ها در دو مدل یکسان است با این تفاوت که پیش‌بینی واکنش مصرف در مدل اولی یک دوره دیرتر نسبت به مدل VAR اتفاق می‌افتد و هم‌چنین وجود شکل‌گیری عادات در مدل پیش‌بینی مدل RBC را بهبود می‌بخشد.

اوه^۵ (۲۰۱۱) در تحقیق خود یک مدل DSGE همراه با شکل‌گیری عادات و هزینه تعدیل سرمایه را معرفی نمود. وی تلاش نمود با هزینه تعدیل سرمایه نوسانات سرمایه‌گذاری را توضیح دهد و با وارد کردن شکل‌گیری عادات نوسانات مصرف و رفتار متغیرهای بازار مالی را بهتر نشان دهد. وی نتیجه گرفت رشد مصرف برونزا و هزینه تعدیل سرمایه موجب خواهد شد، نوسانات سرمایه‌گذاری کاهش و نوسانات مصرف افزایش یابد.

چن و همکاران^۶ (۲۰۱۲) در مقاله خود به معرفی یک الگوی ادوار تجاری واقعی همراه با پارامتر ریسک‌گریزی پرداختند. با تغییر این پارامتر، تغییرپذیری تولید، سرمایه‌گذاری و بازدهی سهام افزایش پیدا می‌کند. با ریسک‌گریزی بالا قیمت دارائی‌ها و متغیرهای کلان مطابق با تئوری‌های اقتصادی نوسان می‌کنند. یعنی؛ مصرف و نرخ بازدهی بدون ریسک تغییرپذیری کم و تولید، سرمایه‌گذاری تغییرپذیری بالایی از خود نشان می‌دهند.

1. Campbell and Deaton
2. Structural Vector Autoregressions
3. Christiano, Eichenbaum and Evans
4. Bouakez, Cardia and Ruge-Murcia
5. Jonghyeon Oh
6. Zhanhui Che, Ilan Cooper, Paul Ehling and Costas Xiouros

در این تحقیق هدف پاسخ دادن به برخی سؤال‌های اقتصادی مانند این‌که؛ وقتی که در تابع مطلوبیت شکل‌گیری عادات مصرفی و فراغت لحاظ شود، پویایی ادوار تجاری چگونه خواهد بود؟ در این زمینه، همچنین پاسخ داده می‌شود که آیا طول وقفه یا عادات مصرفی و فراغت گذشته، اثر شوک‌ها را بیشتر خواهد نمود یا خیر؟ در نتیجه، ما در این خصوص، پاسخ‌های آنی^۱ مصرف و فراغت به شوک تکنولوژی با فرض وجود شکل‌گیری عادات مصرف و فراغت در اقتصادی را بررسی می‌شود. همچنین در حالت مختلف نشان داده می‌شود اگر مصرف و فراغت در تابع مطلوبیت خانوار منتخب، به شکل‌گیری عادات بستگی داشته باشد؛ مصرف، فراغت و تولید بیش‌تر از پیش تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. چارچوب روش‌شناسی برای تجزیه و تحلیل، پویایی مدل ادوار تجاری واقعی است. لذا در بخش دوم به معرفی مدل می‌پردازیم و در بخش‌های بعدی به کالیبره کردن و تجزیه و تحلیل مدل پرداخته شده و در انتها نتیجه‌گیری و پیوست آمده است.

۳. معرفی مدل

در این‌جا، برای توضیح نوسانات متغیرهای اقتصاد کلان از یک الگوی DSGE ادوار تجاری واقعی، استفاده شده است. چون در الگوهای DSGE یک سلسله متغیرهای غیرقابل مشاهده وجود دارند، در شبیه‌سازی متغیرها از رهیافت هدریک-پروسکات استفاده شده است. به عبارت دیگر، در الگوهای DSGE معادلات حاصل از حداکثرسازی مطلوبیت خانوار نمونه و سود بنگاه باید به نحوی دقیق به صورت الگوهای فضا-حالت^۲ تصریح شوند. پس از استخراج معادلات تصادفی حاصل از شرایط حداکثرسازی و تصریح معادلات فضا-حالت، زمینه شبیه‌سازی متغیرها با استفاده از رهیافت هدریک-پروسکات فراهم خواهد شد. بدین منظور، برای رسیدن به فضا-حالت، معمولاً سعی می‌شود از رهیافت اهلینگ (۱۹۹۷) بر حسب کارائی آنها استفاده شود. در ادامه، نخست معادلات الگو و نتایج مربوط به معادلات استخراجی از الگو ارائه می‌شود.

خانوار

در این تحقیق مدل لتاو و اهلینگ (۲۰۰۰) بسط داده شده است. تابع مطلوبیت برای یک خانواده نمونه که دارای عمری نامحدود است، معرفی می‌شود. خانوار نمونه از مصرف کالاها مطلوبیت کسب می‌کند و به خاطر کارکردن از مطلوبیتش کاسته می‌شود، لذا با توجه به شکل تبعی تابع مطلوبیت، ارزش حال مطلوبیت‌هایی که این خانوار در طول حیات خود به دست می‌آورد به شکل ذیل خواهد بود:

1. impulse-responses
2. State space

$$\max_{\{C_t, L_t, K_t\}} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{(C_t - V_{t-1})^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} + \chi \frac{(L_t - U_{t-1})^{1-\eta} - 1}{1-\eta} \right] \quad (۱)$$

با محدودیت

$$C_t + I_t = W_t N_t^{(s)} + D_t K_{t-1}^{(s)} + \Pi_t \quad (۲)$$

$$L_t + N_t^{(s)} = 1 \quad (۳)$$

در تابع مطلوبیت معادله (۱)، $0 \leq \beta \leq 1$ عامل تنزیل، C_t مصرف خانوار و L_t فراغت در دوره t برای خانوار است. γ عکس کشش جانشینی بین زمانی مصرف و η عکس کشش فراغت است. $N_t^{(s)}$ عرضه نیروی کار، χ سهم فراغت نسبت به سهم مصرف در تابع مطلوبیت که مقدار ثابت است. در طی دوره t خانوارها اقدام به عرضه عوامل تولید، یعنی کار و سرمایه به بنگاه‌های تولیدکننده کالاها می‌کنند. علاوه بر این از آنجا که خانوار مالک سهام بنگاه‌ها است، در هر دوره سود سهام، Π_t ، نیز دریافت می‌کند. خانوار منابع خود را صرف خرید محصول تولیدی بنگاه تولیدکننده کالا کرده و بخشی از آن را سرمایه‌گذاری کرده و بقیه را مصرف می‌کند. در هر دوره با توجه به سرمایه‌گذاری انجام شده توسط خانوار و وجود استهلاک، موجودی سرمایه اقتصاد به شیوه ذیل تغییر می‌کند:

$$K_t^{(s)} = (1 - \delta) K_{t-1}^{(s)} + I_t \quad (۴)$$

که δ نرخ استهلاک سرمایه است. متغیرهای D_t ، W_t به ترتیب نرخ اجاره سرمایه و دستمزد و U_t ، V_t جریان عادات که برابر متوسط مصرف و فراغت در گذشته هستند. یعنی

$$V_{t-1} = (1 - \phi_C) \alpha_C C_{t-1}^{(a)} + \phi_C V_{t-2} \quad (۵)$$

$$U_{t-1} = (1 - \phi_L) \alpha_L L_{t-1}^{(a)} + \phi_L U_{t-2} \quad (۶)$$

که $C_{t-1}^{(a)}$ و $L_{t-1}^{(a)}$ نشان دهنده متوسط کل مصرف و فراغت در دوره t می‌باشد. به همین صورت با قاعده برگشتی می‌توان مقادیر V_{t-1} و U_{t-1} را به صورت زیر نوشت:

$$V_{t-1} = (1 - \phi_C) \alpha_C \sum_{j=1}^t (\phi_C)^{t-j} C_{j-1}^{(a)} + (\phi_C)^t V_{-1} \quad (۷)$$

$$U_{t-1} = (1 - \phi_L) \alpha_L \sum_{j=1}^t (\phi_L)^{t-j} L_{j-1}^{(a)} + (\phi_L)^t U_{-1} \quad (۸)$$

در اینجا می‌توان فرض کرد در وضعیت اولیه و ابتدایی اقتصاد، عادات مصرفی و فراغت وجود ندارد یعنی $U_{-1} = V_{-1} = 0$. پس، U_{t-1} و V_{t-1} را می‌توان دوباره بازنویسی نمود^۱:

$$V_{t-1} = (1 - \phi_C) \alpha_C \sum_{j=1}^t (\phi_C)^{t-j} C_{j-1}^{(a)} \quad (۹)$$

$$U_{t-1} = (1 - \phi_L) \alpha_L \sum_{j=1}^t (\phi_L)^{t-j} L_{j-1}^{(a)} \quad (۱۰)$$

α_C و α_L اهمیت شکل‌گیری عادات در مصرف و فراغت برای تابع مطلوبیت را نشان می‌دهد. در معادله (۹) اگر $\alpha_C = 0$ باشد، $V_{t-1} = 0$ خواهد بود و بدین معنی است که در تابع مصرف عادات مصرفی نقشی ندارد. ϕ_C و ϕ_L ماندگاری عادات در دوره‌های گذشته برای دوره جاری را نشان می‌دهد. به‌طور مثال اگر ϕ_C نزدیک به صفر باشد مصرف قبل از دوره $t-1$ اهمیتی برای دوره t در تابع مطلوبیت ندارد ولی مصرف دوره $t-1$ برای دوره t بسیار اهمیت دارد. در مقابل اگر ϕ_C نزدیک به یک باشد مصرف باوقفه دوره‌های گذشته نقش مهمی برای عادات مصرف بازی می‌کند. استفاده U_{t-1} و V_{t-1} بجای U_t و V_t در تابع مطلوبیت به این دلیل است که خانوار منتخب برای مقایسه مصرف و فراغت به دوره $t-1$ مراجعه می‌کنند.

با انتخاب $\{C_t, L_t, k_t\}$ برای $t = 0, 1, 2, \dots$ خانوار منتخب در هر دوره جمع تنزیل شده انتظاری جریان مطلوبیت را با توجه به قید انباشت سرمایه و قید بودجه حداکثر می‌کند. این مسأله را می‌توان بشکل معادله بلمن^۲ به‌پینه‌سازی کرد:

$$V(k_t, \Omega_t) = \max_{\{C_t, L_t, k_t\}} \{u(C_t, L_t) + \beta E_t[V(k_{t+1}, \Omega_{t+1})]\}$$

که در آن Ω_t مجموعه اطلاعات به‌صورت انتظاری در دوره t می‌باشد. ضریب لاگرانژ λ_t همرا با قید بودجه و شرط مرتبه اول برای C_t ، $N_t^{(s)}$ ، $K_t^{(s)}$ ، برابر:

$$(C_t - V_{t-1})^{-\gamma} - \lambda_t = 0 \quad (۱۱)$$

$$-\chi(1 - N_t^{(s)} - U_{t-1})^{-\eta} + \lambda_t W_t = 0 \quad (۱۲)$$

$$\beta E_t[\lambda_{t+1}\{D_{t+1} + 1 - \delta\}] - \lambda_t = 0 \quad (۱۳)$$

$$W_t N_t^{(s)} + [1 - \delta + D_t] K_{t-1}^{(s)} - K_t - C_t = 0 \quad (۱۴)$$

۱. بدون فرض $U_{-1} = V_{-1} = 0$ بازهم می‌توان نشان داد که معادلات (۷) و (۸) تقریب بسیار نزدیکی از معادلات (۹) و (۱۰) خواهند بود، زیرا در t های بزرگ عبارت دوم معادلات سمت راست را می‌توان نادیده گرفت چون $0 \leq \phi_L < 1$ و $0 \leq \phi_C < 1$. این بدین مفهوم است که U_{-1} و V_{-1} اهمیت بسیار کمی دارد.

2. Bellman equation

معادله (۱۱) و (۱۲) نرخ نهائی جانشینی بین مصرف و عرضه نیروی کار به دستمزد واقعی را نشان می‌دهد. مطلوبیت نهائی جاری مصرف برابر مطلوبیت نهائی انتظاری آینده مصرف تعدیل شده برای نرخ اجاره واقعی سرمایه انتظاری همان معادله (۱۳) است. معادله (۱۳) همان قید بودجه خانوار نمونه را نشان می‌دهد.^۱

بنگاه

فرض می‌کنیم بنگاه نمونه تولید کننده کالا در یک تصمیم پویا در یک زمان صفر جمع جریان سود انتظاری خود را بروی اطلاعات در دسترس نسبت به $K_{t-1}^{(d)}$ ، $N_t^{(d)}$ حداکثر می‌کند:

$$\max_{\{K_{t-1}^{(d)}; N_t^{(d)}\}} \mathbb{E}_0 \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t \Pi_t \right]$$

تابع سود آنی^۲ به صورت زیر خواهد بود:

$$\Pi_t = Y_t - W_t N_t^{(d)} - D_t K_{t-1}^{(d)}$$

تابع تکنولوژی یک تابع کاب-داگلاس با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به صورت زیر باشد:

$$Y_t = Z_t (K_{t-1}^{(d)})^\theta (N_t^{(d)})^{1-\theta} \quad 0 \leq \theta \leq 1$$

با $0 < \theta < 1$ عامل وزنی این دو متغیر، $K_{t-1}^{(d)}$ موجودی سرمایه تقاضا شده، $N_t^{(d)}$ نیروی کار تقاضا شده و Z_t شوک برونزای تکنولوژی یا بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)، از یک فرایند اتورگرسیو مرتبه اول تبعیت می‌کند:

$$\ln(z_t) = (1 - \rho_z) \ln(\bar{z}) + \rho_z \ln(z_{t-1}) + \varepsilon_{zt} \quad z > 0$$

که ε_{zt} ، $\rho_z \in (-1, 1)$ تکانه غیرهمبسته سریالی که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف استاندارد σ_z می‌باشد. عامل تنزیل بنگاه با فرایند تصادفی $\beta^t \lambda_t$ ، که λ_t مطلوبیت نهائی دارائی‌های واقعی نشان داده می‌شود. شروط مرتبه اول از معادله بلمن بهینه‌سازی می‌شود:

$$V(K_{t-1}^{(d)}, N_t^{(d)}, \Omega_t) = \max_{\{K_{t-1}^{(d)}, N_t^{(d)}\}} \{ \lambda_t \Pi_t + \beta E_t [V(K_t^{(d)}, \Omega_{t+1})] \}$$

این شروط عبارتند از:

۱. نرخ بهره حقیقی R_t برابر $1 - \delta + D_t$ است و همچنین داریم $\lim_{t \rightarrow \infty} E_0 [\beta^t \lambda_t K_{T+1}] = 0$

2. instantaneous profit

$$D_t = \theta Z_t (K_{t-1}^{(d)})^{\theta-1} (N_t^{(d)})^{1-\theta} = \theta \frac{Y_t}{K_{t-1}} \quad (15)$$

$$W_t = (1 - \theta) Z_t (K_{t-1}^{(d)})^{\theta} (N_t^{(d)})^{-\theta} = (1 - \theta) \frac{Y_t}{N_t} \quad (16)$$

تسویه بازار

در تعادل همه بازارها تسویه می‌شوند یعنی:

$$C_t + I_t = Y_t$$

$$N_t = N_t^{(s)} = N_t^{(d)} \quad (17)$$

$$K_{t-1} = K_{t-1}^{(s)} = K_{t-1}^{(d)}$$

۴. نتایج مدل

۴-۱. کالیبره کردن

مدل ارائه شده در قسمت قبل یک سیستم پویا را تشکیل می‌دهد که برای تحلیل لازم است حل شود. چون مدل شامل جملات حاوی انتظارات عقلایی از برخی متغیرها است، حل آن از حل مدل‌های پویا بدون وجود انتظارات عقلایی دشوارتر است. اقتصاددانان از نتایج روش‌های حل مدل‌های خطی شامل انتظارات عقلایی برای تخمین و شبیه‌سازی مدل، محاسبه توابع پاسخ آنی، حل مسایل کنترل بهینه نامحدود خطی - درجه دوم، و تعیین نقطه انتهایی برای مدل‌های غیرخطی استفاده می‌کنند. در این مقاله از روش ضرایب نامعین به تبعیت از الگوی مطرح شده توسط اهلینگ (۱۹۹۷) در محیط Matlab استفاده می‌شود. در روش اهلینگ، فرم حل شده مدل به صورت قاعده بازگشتی تعادلی به شکل زیر خواهد بود:

$$x_t = P x_{t-1} + Q z_t$$

$$y_t = R y_{t-1} + S z_t$$

ماتریس P, Q, R, S باثباتند. به عبارت دیگر، هدف به‌دست آوردن عناصر ماتریس P, R, Q, S است به طوری که مقادیری که از این قواعد تعادلی به‌دست می‌آیند، در روابط بالا صدق کنند و همچنین تعادلی که از این قواعد به‌دست می‌آید، باثبات باشند. البته لازم به ذکر است که تفکیک متغیرهای درون‌زا از پیش تعیین شده (متغیرهای حالت) و از پیش تعیین نشده برای به‌دست آوردن جواب سیستم ضروری نمی‌باشد، بلکه این تفکیک برای بهبود درک ما از پویای سیستم انجام می‌شود. که در این رابطه X_t معرف متغیرهای حالت سیستم و Z_t معرف تکانه‌ها یا متغیرهای سیاست‌گذاری است. دوازده پارامتر در معادلات بالا رفتار اطراف حالت باثبات را نشان می‌دهند:

$$\theta, \delta, \beta, \gamma, \chi, \eta, \rho_Z, \sigma_Z, \alpha_C, \alpha_L, \phi_C, \phi_L$$

حال بادر مقداردهی پارامترهای الگو به تحیل الگو ادوار تجاری واقعی می‌پردازیم. لازم به توضیح است، متغیرها در حالت باثبات^۱ که برخی از آنها در جدول (۲) آمده است، از حل معادلات به صورت حالت باثبات به دست می‌آید.

جدول ۱: پارامترهای مقداردهی شده (کالیبره شده)

پارامتر یا متغیر	تعریف	مقدار	منبع
θ	سهم سرمایه در تولید	۰/۴۱۲	شاهمرادی (۱۳۸۷)
δ	نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی	۰/۰۴۲	امینی (۱۳۸۴)
β	عامل تنزیل در تابع مطلوبیت	۰/۹۸	کاوند ^۲ (۱۳۸۸)
γ	عکس کشش جانشینی بین زمانی مصرف	۱/۵	زنگنه (۱۳۸۸)
η	عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد	۲/۱۷	طائی (۱۳۸۵)
χ	اهمیت فراغت نسبت به مصرف در تابع مطلوبیت	۰/۰۵	والش (۲۰۰۳)
ρ_Z	ضریب اتورگرسیو فرایند تکنولوژی	۰/۷۲	کاوند (۱۳۸۸)
σ_Z	انحراف استاندارد اختلالات تکنولوژی	۰/۰۴۵	کاوند (۱۳۸۸)
α_C	اهمیت کل عادات مصرفی	متفاوت	
α_L	اهمیت کل عادات فراغت	متفاوت	
ϕ_C	ماندگاری عادات مصرفی	۰/۵	مقدار بهینه در مدل
ϕ_L	ماندگاری عادات فراغت	۰/۵	مقدار بهینه در مدل
\bar{z}	حالت باثبات سطح تکنولوژی	۱	نرمال شده
\bar{N}	حالت باثبات سطح اشتغال	۰/۷	یافته‌های تحقیق ^۳

1. Steady state

۲. کاوند (۱۳۸۸) در مطالعه خود مقدار این پارامتر را از ۰/۹۶ تا ۰/۹۸ برآورد نموده است. در این مدل بهترین حالت ۰/۹۸ بوده که بیشترین نزدیکی بین متغیرهای شبیه‌سازی و واقعی ایجاد نموده است.

۳. برای محاسبه حالت باثبات این متغیر از ۰/۵ تا ۳ را به مدل داده شده که در بهترین حالت ۰/۷ بوده است. لازم به توضیح است که در این مدلها فرض بر این است که بازار تسویه می‌شود لذا عرضه و تقاضای نیروی کار با یکدیگر برابرند.

جدول ۲: مقادیر متغیرها در حالت باثبات

مقدار	تعریف	متغیر
۱/۰۲۰	حالت باثبات نرخ بهره ^۱	\bar{R}
۰/۲۰۲	حالت باثبات نسبت تولید و سرمایه	\bar{y} \bar{k}
۰/۴۴۶	حالت باثبات سرمایه‌گذاری	\bar{i}
۱/۱۶۴	حالت باثبات مصرف	\bar{c}
۲/۱۴	حالت باثبات تولید	\bar{y}

منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۴. نتایج شبیه‌سازی

برای به‌دست آوردن شبیه‌سازی و اثر تکانه‌ها بر متغیرها از رهیافت اُهلینگ با کدنویسی در محیط Matlab استفاده شده است. نسبت‌های مورد نیاز برای کالیبراسیون الگو با استفاده از داده‌های سالانه از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۹^۲، که از سری‌های زمانی منتشر شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گرفته شده است محاسبه شده است. تمام داده‌های مربوط به دنیای واقعی ارائه شده در جداول این تحقیق به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ بوده و پس از لگاریتم‌گیری، با به‌کار گرفتن فیلتر هدریک- پرسکات (با احتساب $\lambda = 100^3$) روندزدایی شده‌اند. جدول (۳) خلاصه‌ای از آمارهای بدست آمده از مدل را نشان می‌دهد. برای تعیین قدرت توضیح‌دهی الگو، بر اساس روش متداول در ادبیات ادوار تجاری بررسی می‌شود. براین اساس، می‌توان ضریب خودهمبستگی متغیرها در وقفه‌های صفر، یک و دو را با مقادیر متناظر آن‌ها که از الگوی ادوار تجاری پولی شبیه‌سازی شده مقایسه نمود.

جدول ۳: مقایسه ضرایب خودهمبستگی و انحراف معیار متغیرهای شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی^۴

۱. لازم به ذکر است که این مقادیر در حالت سیستمی و تعادلی به‌دست می‌آید و ممکن است با مقادیر واقعی فاصله داشته باشد زیرا مقادیر واقعی در اقتصاد از سازوکار خاص خود به‌دست می‌آید. مهم در این تحلیل‌ها هم جهت بودن متغیرهای واقعی و شبیه‌سازی شده هستند.
۲. برای تمامی متغیرها مورد استفاده در این تحقیق دامنه زمانی ذکر شده موجود می‌باشد.
۳. در مطالعات مدل‌های DSGE برای شبیه‌سازی متغیرها سالانه از مورد $\lambda = 100$ استفاده می‌شود. بطور مثال مطالعه کاوند ۱۳۸۸، ابراهیمی ۱۳۸۹.
۱. تذکر: الف- نمونه مورد بررسی حاوی داده‌های سالانه از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۷ است. ب- تمام داده‌های مربوط به دنیای واقعی ارائه شده در این جدول به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ بوده و پس از لگاریتم‌گیری، با بکار گرفتن فیلتر هدریک- پرسکات (با احتساب $\lambda = 100$) روندزدایی شده‌اند.

انحراف معیار		مقدار شبیه سازی شده			ضریب خودهمبستگی			داده های شبیه سازی شده و واقعی
مقدار شبیه سازی شده	داده واقعی	صفر	۱	۲	۱	۲		
۰/۰۵۶	۰/۰۵۳	۰/۱۶	۰/۵۳	۱	۰/۳۱	۰/۶۸	تولید واقعی	
۰/۰۴۶	۰/۰۴۵	۰/۱۲	۰/۶۵	۱	۰/۱۶	۰/۶۴	مصرف واقعی	
۰/۲۳۴	۰/۲۴۴	۰/۴۳	۰/۷۰	۱	۰/۱۳	۰/۶۹	سرمایه گذاری	
۰/۰۱۴	۰/۰۲۶	۰/۲۴	۰/۵۶	۱	۰/۶۶	۰/۸۴	نیروی کار	

منبع: یافته‌های تحقیق

در این راستا، مقایسه انحراف معیار بخش ادواری متغیرها و مقادیر متناظر شبیه‌سازی شده آنها از الگوی ادوار تجاری نیز متداول می‌باشد. برای این منظور ابتدا از متغیرها لگاریتم گرفته و همچنین برای روندزدایی متغیرها از رهیافت (HP) فیلتر شده استفاده می‌شود؛ جدول (۳) این مقادیر را با مقادیر متناظر به‌دست آمده از شبیه‌سازی الگو، مقایسه می‌کند. براساس این جدول مشاهده می‌شود که الگو به‌خوبی مقادیر فوق را برای متغیرها شبیه‌سازی نموده است به طوری مثال ضریب خودهمبستگی در وقفه ۱ و ۲ داده‌های واقعی برای تولید واقعی ۰/۶۸ و ۰/۳۱ هم‌جهت با مقدار شبیه‌سازی ۰/۵۳ و ۰/۱۶ می‌باشد و انحراف معیار داده‌های واقعی آن ۰/۰۵۳ می‌باشد در حالی که مقدار برآورد شده آن ۰/۰۵۶ می‌باشد. نتایج در مورد مصرف واقعی و سرمایه‌گذاری نیز قابل قبول است. به عبارت دیگر، بنظر می‌رسد مقدار ضریب خودهمبستگی متغیر مصرف واقعی در وقفه ۱ و ۲ داده‌های واقعی ۰/۶۴ و ۰/۱۶ و مقدار شبیه‌سازی ۰/۶۵ و ۰/۱۲ که نشان دهنده هم‌جهت بودن آنها می‌باشد و انحراف معیار داده‌های واقعی و مقدار برآورد شده به ترتیب ۰/۰۴۵ و ۰/۰۴۶ می‌باشد مابقی متغیرها نیز به همین ترتیب چنین است. با این حال، می‌توان گفت که الگو فوق تا حد زیادی در شبیه‌سازی این متغیرها موفق بوده است.

۲-۴. پاسخ آنی مدل

حال با ارائه نتیجه محاسبات و ارائه نمودار، پاسخ‌های آنی متغیرهای مختلف اقتصادی را نشان خواهیم داد. علاوه بر این، با کمک معادلات اساسی، اثرات متغیرها موردنظر با اعمال تکانه تکنولوژی و تکانه عادات مصرفی و فراغت، مورد بررسی و تفسیر قرار خواهد گرفت.

تکانه تکنولوژی

با توجه به فرض، یک تکانه تکنولوژی شامل بعضی از پاسخ‌های اولیه از جمله بهره‌وری بالاتر و در نتیجه، تولید بیشتر آن هم از طریق تابع تولید خواهد بود. نمودار (۱) که پاسخ همه متغیرها و انتشار

آن‌ها بروی یک افق زمانی هشت سال را نشان می‌دهد. به‌طور کلی نتایج با یافته‌های نظری و تجربی سازگار است یعنی، عرضه نیروی کار (فراغت) به یک تکانه تکنولوژی در ابتدای دوره واکنش مثبت (منفی) حدود $0/3(-0/1)$ درصد انحراف مثبت (منفی) از حالت باثبات و قبل از دوره دوم به بعد واکنش منفی (مثبت) نشان می‌دهد. همان‌طور که از تابع تولید می‌توان مشاهده نمود، یک درصد افزایش در تکنولوژی، یعنی یک درصد انحراف مثبت از حالت باثبات، به‌طور مستقیم باعث افزایش تولید می‌شود، یعنی کالاهای زیادی در دسترس خواهند بود برای مصرف و سرمایه‌گذاری بیشتر لذا این دو متغیر نیز افزایش خواهند یافت. در حقیقت این افزایش بیش از $1/1$ درصد است و از سال سوم این اثر پایین‌تر از $0/2$ درصد خواهد آمد تا به صفر برسد. همچنین سرمایه که کمی بیشتر از $0/4$ درصد انحراف مثبت از حالت باثبات خواهد داشت که این تغییر از کانال سرمایه‌گذاری ایجاد می‌شود و اثر آن دیرتر از تغییرات تولید از بین خواهد رفت. اما در مورد مصرف باید گفت بیش از $0/2$ درصد افزایش انحراف از حالت باثبات در مصرف ایجاد می‌شود. که این انحراف قبل از سال اول حذف خواهد شد. در واقع تغییرات مصرف بستگی به ترجیحات آنها دارد که بیشتر در کشش جانشینی بین زمانی مصرف نمایان خواهد شد. همه تغییرات مطابق با تئوری‌های اقتصادی بوده است.

همچنین در نمودار (۲) نشان داده شده است که شکل‌گیری عادات مصرفی یک اثر تاخیری^۱ بروی تغییرات مصرف از حالت باثبات‌اش ایجاد می‌کند. در این واکنش مصرف یک افزایش ناگهانی نشان می‌دهد و سپس شروع به کاهش می‌کند زیرا خانوار نمونه مصرف گذشته خود را برای زمان طولانی به‌خاطر می‌آورند که بستگی به پارامتر ϕ_C دارد. اگر در تابع مطلوبیت مصرف‌کننده شکل‌گیری عادات مصرفی مهم شود (با بزرگ شدن α_C) تغییرات آنی مصرف از حالت باثبات آهسته‌تر خواهد شد. به‌عبارت دیگر خانوار نمونه واکنش کندتری به شوک‌های وارد شده از خود نشان می‌دهند و با کمتر شدن α_C ، مردم واکنش سریع‌تری به شوک‌ها نشان خواهند داد که به آن اثر هموارسازی^۲ گفته می‌شود. این نتایج مطابق با مقاله لتاو و اهلینگ (۲۰۰۰) است، هنگامی که شکل‌گیری عادات مصرفی در مدل وارد می‌شود، مردم واکنش کمتری به تکانه تکنولوژی نسبت به زمانی که این پارامتر در تابع مطلوبیت وجود نداشته باشد، از خود نشان می‌دهند، لذا C_t ملایم‌تر خواهد شد. در عوض خانوار نمونه تصمیم خواهند گرفت کار خود را کاهش دهند زیرا آنها انتظار دارند که مصرف در آینده زیاد افزایش نخواهد یافت و فراغت خود را بیشتر می‌کنند، که همه بستگی به شکل‌گیری عادات مصرفی دارد.

در نمودار (۳)، فرض شده است پارامتر شکل‌گیری عادات فراغت اگر در تابع مطلوبیت خانوار افزایش یابد (α_L بیشتر شود)، تغییرات منفی فراغت در ابتدای شوک با افزایش α_L کمتر خواهد بود.

1. delaying effect
2. smoothing effect

زمانی که این تغییرات منفی است یعنی اثر جانشینی بیشتر از اثر درآمدی خواهد بود. با مسلط شده اثر درآمدی بر اثر جانشینی، تغییرات فراغت از حالت باثباتش مثبت خواهد شد. خانوار نمونه فراغت خود را در واکنش به تکانه تکنولوژی افزایش خواهند داد. یعنی تغییرات این متغیر از حالت باثبات کمتر شده و هموارتر خواهد شد. با افزایش شکل‌گیری عادات، اثر هموارسازی ظاهر خواهد شد. به عبارت دیگر تصمیم فراغت از دوره‌های قبل، خانوار منتخب انعطاف‌پذیری کمتری خواهند داشت. زمانی که اهمیت اثر درآمدی از اثر جانشینی بیشتر شود، تغییرات فراغت از حالت باثبات مثبت خواهد بود. برای اطلاعات بیشتر به پیوست ۲ مراجعه شود.

تکانه عادات مصرف

مجموعه دوم نتایج، تغییرات متغیرهای مختلف اقتصادی به تکانه عادات مصرفی پاسخ می‌دهند. این نتایج نشان می‌دهد که بازگشت متغیرها به حالت باثباتشان بعد از سال هفتم اعمال تکانه می‌باشد. نمودار (۴) دو حالت را نشان می‌دهد. در نمودار سمت راست پارامتر اهمیت عادات مصرفی یعنی $\alpha_c = 0/5$ می‌باشد. بعد از اعمال تکانه متغیر مصرف از حالت باثبات خود $0/45$ درصد منحرف شده و مقدار تولید و فراغت هر کدام حدود $0/05$ و $-0/05$ درصد از حالت باثباتشان منحرف می‌شوند. نمودار سمت راست با اهمیت‌تر شدن پارامتر عادات مصرفی برای مصرف‌کنندگان را نشان می‌دهد؛ حال اگر مقدار این پارامتر افزایش یابد یعنی $\alpha_c = 0/75$ ، باعث خواهد شد که مصرف کمی کمتر از $0/7$ درصد انحراف از حالت باثبات پیدا کند و متغیرهای تولید و فراغت به کمی کمتر از $0/1$ و $-0/1$ افزایش یابند. به عبارت دیگر با اهمیت‌تر بودن عادات مصرف در تابع مطلوبیت خانوار منتخب، باعث خواهد شد تکانه عادات مصرفی اثر بیشتر در افزایش مصرف، تولید و فراغت داشته باشد. اما تغییرات تولید و فراغت زیاد نخواهد بود.

تکانه عادات فراغت

در مجموعه سوم نتایج به چگونگی واکنش متغیرهای مختلف اقتصادی به تکانه عادات فراغت می‌پردازد. نمودار (۵) نشان می‌دهد وقتی مقدار پارامتر اهمیت فراغت در تابع مطلوبیت برابر $\alpha_L = 0/5$ باشد، انتشار یک درصد از تکانه عادات فراغت باعث افزایش فراغت تنها در حدود $0/4$ درصد انحراف مثبت از حالت باثبات قرار می‌گیرد. مقدار تولید و مصرف حدود $-0/45$ و $-0/08$ درصد انحراف از حالت باثبات خواهند داشت. زمانیکه مقدار پارامتر به $\alpha_L = 0/75$ افزایش یابد (نمودار سمت راست)، اثر یک درصد تکانه عادات فراغت باعث کاهش مصرف به $-0/2$ درصد انحراف از حالت باثبات‌اش، و تولید حدود $-0/75$ درصد انحراف از حالت باثبات‌اش خواهند داشت. نمودار (۵) نشان می‌دهد هرچقدر اهمیت عادات فراغت در تابع مطلوبیت بیشتر باشد، مقدار فراغت از حالت باثباتش بیشتر افزایش می‌یابد و همینطور مقدار تولید بیشتر کاهش می‌یابد عبارت دیگر اگر در اقتصاد برای خانوار عادات فراغت اهمیت زیادی داشته باشد هر شوک از این نوع می‌تواند فراغت را

بیشتر افزایش دهد؛ لذا ساعات کاری کاهش یافته و تولید کمتر می‌شود و به این ترتیب مصرف باید کاهش یابد.

نتیجه‌گیری

الگوی RBC که در این تحقیق معرفی شد، عادات مصرفی و فراغت را در تابع مطلوبیت وارد نموده است. پس از معرفی الگوها و استخراج دستگاه معادلات خطی (انحراف از حالت باثبات)، دستگاه مذکور با به‌کارگیری رهیافت اهلینگ برای رهایی از متغیرهای تصادفی و امید ریاضی، به‌صورت ساختار الگوهای وضعیت-حالت تصریح گردیده‌اند. سپس به علت وجود متغیرهای غیرقابل مشاهده، از رهیافت HP برای شبیه‌سازی متغیرها استفاده شده است. در این تحقیق مقادیر همه پارامترهای موجود در سیستم معادلات خطی شده، از مطالعات مختلف اخذ شده که به آن اشاره شد. همانگونه که از رهیافت‌های ادوار تجاری حقیقی متداول است، ضرایب خود همبستگی وقفه اول و انحراف معیار شبیه‌سازی شده برای تولید واقعی و مصرف واقعی قابل دفاع بوده و هماهنگ با مقادیر آن در اقتصاد ایران می‌باشند. به‌طور خلاصه نتایج حاکی از آن است که الگوی ادوار تجاری واقعی که در آن عادات مصرفی و عادات فراغت تصریح شده باشد، قادر خواهد بود نتایج سازگار با اقتصاد ایران را شبیه‌سازی کند.

نتایج برای الگوی RBC حاکی از این است که، همه متغیرها در کوتاه‌مدت به حالت باثبات خود برخواهند گشت، صرف‌نظر این‌که پارامتر شکل‌گیری عادت وجود داشته باشد یا خیر. در کوتاه مدت شکل‌گیری عادات اهمیت زیادی پیدا می‌کنند. تغییرات کند و آهسته مصرف از حالت باثبات‌اش زمانی که شکل‌گیری عادات مصرفی در الگو وارد می‌شود یک اثر تأخیری نامیده می‌شود. واکنش‌های آنی فراغت و عامل نیروی کار هموارتر خواهد شد زمانی که شکل‌گیری عادات مصرفی و فراغت در الگو وارد شود که به آن اثر هموارسازی گفته می‌شود. در این تحقیق اثر هموارسازی در مصرف و فراغت برای هنگامی که مقادیر پارامترهای شکل‌گیری عادات افزایش یابد.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد وجود پارامترهای عادات مصرفی و فراغت در مدل می‌تواند میزان مصرف، فراغت و تولید را در پاسخ به شوکها، بیش از پیش تغییر دهد. یعنی تکانه تکنولوژی موجب خواهد شد؛ تولید، مصرف، سرمایه و عرضه نیروی کار را افزایش یابند. با افزایش پارامتر شکل‌گیری عادات مصرفی در مدل، موجب بروز اثر هموارسازی خواهد شد و واکنش مصرف‌کننده و هموارتر خواهد بود همین‌طور برای متغیر فراغت خواهد بود.

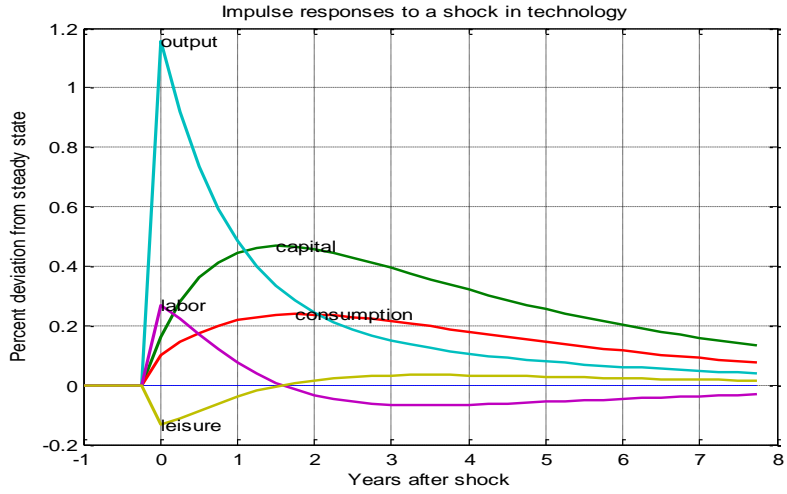
تکانه عادات مصرفی، مصرف را افزایش می‌دهد و افزایش مصرف و تولید بستگی به اهمیت شکل‌گیری عادات مصرفی در تابع مطلوبیت دارد. وجود شکل‌گیری عادات فراغت در مدل اثری زیادی به تغییرات مصرف نخواهد داشت. تغییرات فراغت، مصرف و تولید در اثر تکانه عادات فراغت،

زمانی که پارامتر شکل‌گیری عادات فراغت بالا رود، زیاد خواهد شد. به عبارت دیگر با افزایش پارامترهای عکس‌کشش جانشینی بین زمانی مصرف و عکس‌کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد، اثر درآمدی افزایش خواهد یافت و اگر مقادیر این پارامترها کاهش یابند، ابتدا اثر جانشینی و سپس اثر درآمدی مسلط خواهند شد یعنی تقاضای فراغت در ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. لذا پیشنهاد می‌گردد سیاست‌گذاران برای تعیین سیاست‌های خود به عادات مصرفی و فراغتی مردم توجه شود زیرا شکل‌گیری عادات می‌تواند موجب کاهش اثر سیاست‌ها گردد. همچنین برای تغییر در شکل‌گیری عادات مصرفی می‌توان برنامه‌ها و سیاست‌های تبلیغاتی مناسب اتخاذ گردد. برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود تغییرات قیمتی و چسبندگی آن در الگو گنجانده شود تا تغییرات مصرفی و تولید با توجه به شکل‌گیری عادات و تغییرات قیمتی در اقتصاد مورد بررسی قرار گیرد.

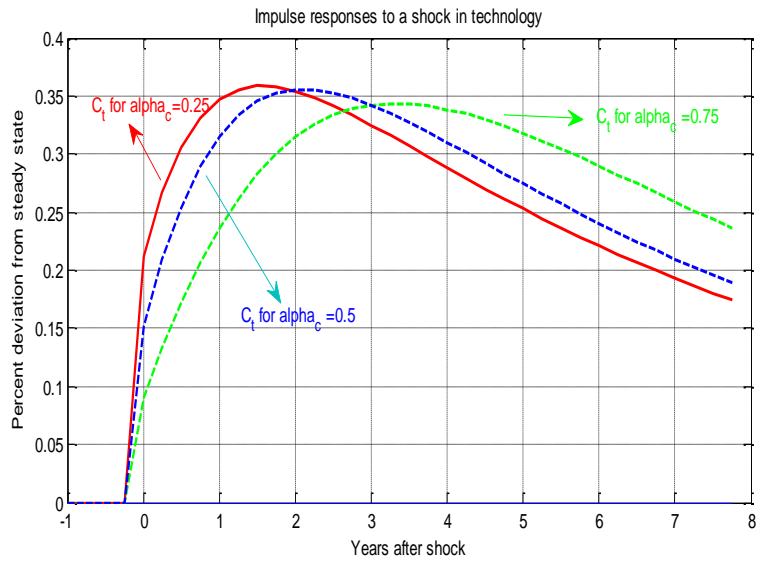
منابع

- ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۹)؛ "طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران به‌عنوان یک کشور صادر کننده نفت"، رساله دکتری، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.
- رنجبر، همایون؛ فطرس، محمدحسن و کبیریان، مهری (۱۳۹۳)؛ "بررسی تاثیر هدفمندی یارانه‌ها بر تغییرات معادل رفاه مصرف‌کننده در ایران"، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال سوم، شماره ۹، بهار ۱۳۹۳: ۱۳۳-۱۴۹.
- روشن، رضا؛ پهلوانی، مصیب و شهیکی‌تاش، محمدنبی (۱۳۹۲)؛ "بررسی اهمیت مصرف نسبی و ریسک-گریزی در الگوی مصرفی خانوارهای ایرانی با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته"، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال دوم، شماره ۸، زمستان ۱۳۹۲: ۱۳-۳۱.
- زنگنه، محمد (۱۳۸۸)، "ادوار تجاری در قالب یک الگوی DSGE کینزی جدید با وجود نقصان در بازارهای مالی"، رساله دکتری، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.
- شاهمرادی، اصغر (۱۳۸۷)؛ "بررسی اثرات تغییر قیمت‌های انرژی بر روی سطح قیمت، تولید و رفاه در اقتصاد ایران"، وزارت اقتصاد و دارایی.
- فخرحسینی، سیدفخرالدین؛ شاهمرادی، اصغر و احسانی، محمدعلی (۱۳۹۱)؛ "چسبندگی قیمت و دستمزد و سیاست پولی در اقتصاد ایران"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال دوازدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۱: ۱-۳۰.
- کاوند، حسین (۱۳۸۸)؛ "تبیین آثار درآمدهای نفتی و سیاست‌های پولی در قالب یک الگوی ادوار تجاری حقیقی برای اقتصاد ایران"، رساله دکتری، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.
- Abel, Andrew B.: Asset Prices under Habit Formation and Catching Up with the Joneses. *American Economic Review*, 80 May 1990, Nr. 2: 38-42
- Alvarez-Cuadrado, Francisco; Monteiro, Goncalo and Turnovsky, Stephen J.: Habit Formation, Catching Up with the Joneses, and Economic Growth. *Journal of Economic Growth*, 9 March 2004, Nr. 1: 47-80
- Boldrin, Michele; Christiano, Lawrence J. and Fisher, Jonas D. M.: Habit Persistence, Asset Returns, and the Business Cycle. *American Economic Review*, 91 March 2001, Nr. 1: 149-166
- Bouakez, Hafedh; Cardia, Emanuela and Ruge-Murcia, Francisco J.: Habit formation and the persistence of monetary shocks. *Journal of Monetary Economics*, 52 September 2005, Nr. 6: 1073- 1088
- Campbell, John Y. and Cochrane, John: Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior. *Journal of Political Economy*, 107 April 1999, Nr. 2: 205-251
- Chen, Zhanhui and Cooper, Ilan and Ehling, Paul and Xiouros, Costas: Risk Aversion Sensitive Real Business Cycles. Working paper, February 2013
- Constantinides, George M.: Habit Formation: A Resolution of the Equity Premium Puzzle. *Journal of Political Economy*, 98 June 1990, Nr. 3: 519-543
- Dusenberry, James S.: *Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*. Harvard University Press, 1949

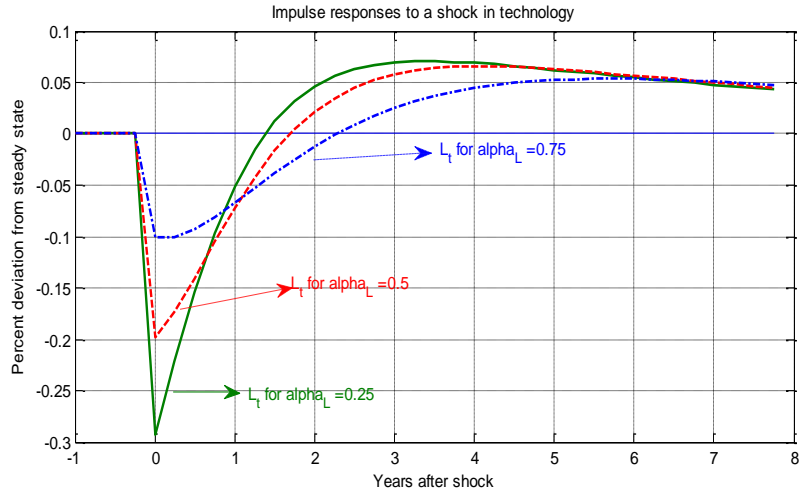
- Fuhrer, Jeffrey C.: Habit Formation in Consumption and Its Implications for Monetary-Policy Models. *American Economic Review*, 90 June 2000, Nr. 3: 367–390
- Gurdgiev, Constantin: Optimal Taxation Policy in the Presence of Comprehensive Reference Externalities. Trinity College Dublin Economics Department, August 2005 – Trinity College Dublin Economic Papers
- Heaton, John: An Empirical Investigation of Asset Pricing with Temporally Dependent Preference Specifications. *Econometrica*, 63 May 1995, Nr. 3: 681–717
- Hildebrand, Thomas .: Business Cycle Dynamics under Catching Up with the Joneses Preferences in Leisure. Diploma Thesis, the School of Business and Economics, Humboldt University Berlin, Matriculation Number: 172933.
- Kydland, Finn E. and Prescott, Edward C.: Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 50 November 1982, Nr. 6: 1345–1370
- Lettau, Martin and Uhlig, Harald: Can Habit Formation be Reconciled with Business Cycle Facts? *Review of Economic Dynamics*, 3 January 2000, Nr. 1: 79–99
- Ljungqvist, Lars and Uhlig, Harald: Tax Policy and Aggregate Demand Management under Catching Up with the Joneses. *American Economic Review*, 90 June 2000, Nr. 3: 356–366
- Mehra, Rajnish and Prescott, Edward C.: The Equity Premium: A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15 May 1985: 145–161
- Oh, Jonghyeon: A DSGE Model with Habit Formation and Nonconvex Capital Adjustment Costs. Working paper, August 2011. Department of Economics, The Ohio State University.
- Uhlig, Harald: A Toolkit for Analyzing Nonlinear Dynamic Stochastic Models Easily. Federal Reserve Bank of Minneapolis, Institute for Empirical Macroeconomics, March 1997 – Discussion Paper



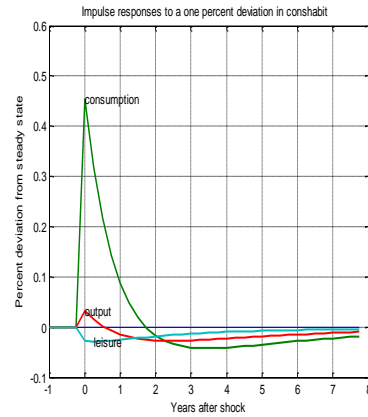
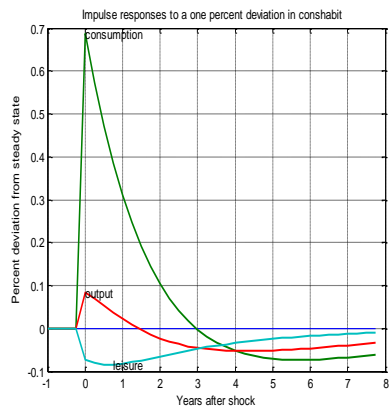
نمودار ۱: پاسخ متغیرها به تکانه تکنولوژی با مقداردهی $\alpha_L = \alpha_C = \phi_L = \phi_C = 0.5$



نمودار ۲: پاسخ متغیر مصرف به تکانه تکنولوژی با مقداردهی $\alpha_L = \phi_L = \phi_C = 0.5$ با متفاوت $\alpha_C = 0.25, 0.5, 0.75$



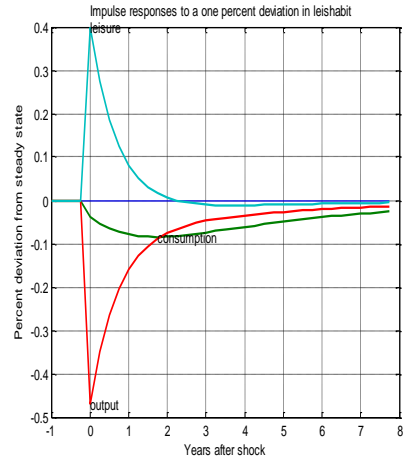
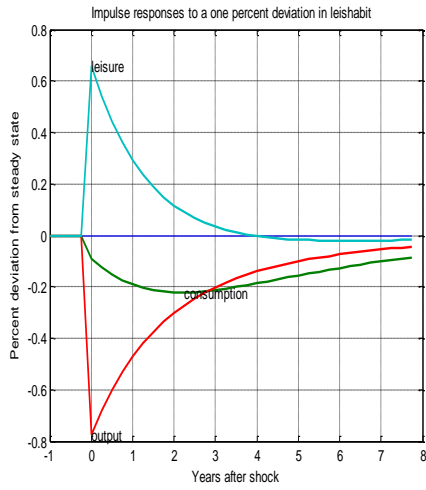
نمودار ۳: پاسخ متغیر فراغت به تکانه تکنولوژی با مقداردهی $\alpha_C = \phi_L = \phi_C = 0.5$ با $\alpha_L = 0.25, 0.5, 0.75$ متفاوت



نمودار (۴) واکنش متغیرهای مصرف، تولید و فراغت به شوک عادات مصرفی مقداردهی

$$\alpha_L = \alpha_C = \phi_L = \phi_C = 0.5: \text{ (نمودار راست)}$$

$$\alpha_L = \alpha_C = \phi_L = 0.5, \alpha_C = 0.75: \text{ (نمودار چپ)}$$



نمودار ۵: واکنش متغیرهای مصرف، تولید و فراغت به شوک عادات فراغت مقداردهی

$$\alpha_L = \alpha_C = \phi_L = \phi_C = 0.5: \text{ (نمودار راست)}$$

$$\alpha_C = \alpha_C = \phi_L = 0.5, \alpha_L = 0.75 \text{ (نمودار چپ)}$$

ضمائم ۱:

کل مدل

$$Y_t = C_t + I_t \quad (18)$$

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (19)$$

$$Y_t = Z_t K_{t-1}^\theta N_t^{1-\theta} \quad (20)$$

$$\chi \frac{(C_t - V_{t-1})^\gamma}{(L_t - U_{t-1})^\eta} = (1 - \theta) \frac{Y_t}{N_t} \quad (21)$$

$$R_t = \theta \frac{Y_t}{K_{t-1}} + 1 - \delta \quad (22)$$

$$1 = \beta E_t \left[\left(\frac{C_t - V_{t-1}}{C_{t+1} - V_t} \right)^\gamma R_{t+1} \right] \quad (23)$$

$$L_t = 1 - N_t \quad (24)$$

$$V_{t-1} = (1 - \phi_C) \alpha_C C_{t-1} + \phi_C V_{t-2} \quad (25)$$

$$U_{t-1} = (1 - \phi_L) \alpha_L L_{t-1} + \phi_L U_{t-2} \quad (26)$$

$$\ln(Z_t) = (1 - \rho_Z) \ln(\bar{Z}) + \rho_Z \log(Z_{t-1}) + \varepsilon_{Zt} \quad (27)$$

حالت با ثبات

$$\bar{Y} = \bar{C} + \bar{I} \quad (28)$$

$$\delta \bar{K} = \bar{I} \quad (29)$$

$$\bar{Y} = \bar{Z} \bar{K}^\theta \bar{N}^{1-\theta} \quad (30)$$

$$\chi \frac{(\bar{C} - \bar{V})^\gamma}{(\bar{L} - \bar{U})^\eta} = (1 - \theta) \frac{\bar{Y}}{\bar{N}} \quad (31)$$

$$\bar{R} = 1 - \theta \frac{\bar{Y}}{\bar{K}} + 1 - \delta \quad (32)$$

$$\bar{R} = \beta^{-1} \quad (33)$$

$$\bar{L} = 1 - \bar{N} \quad (34)$$

$$\bar{V} = (1 - \phi_C) \alpha_C \bar{C} + \phi_C \bar{V} \Rightarrow \bar{V} = \alpha_C \bar{C} \quad (35)$$

$$\bar{U} = (1 - \phi_L) \alpha_L \bar{L} + \phi_L \bar{U} \Rightarrow \bar{U} = \alpha_L \bar{L} \quad (36)$$

$$\bar{Z} = \bar{Z} \quad (37)$$

تقریب خطی شده

روشی ساده برای لگاریتم خطی کردن^۱

اساس لگاریتم خطی کردن، استفاده از بسط تیلور است. قبل از ارائه این روش، لازم است برخی از روابط را ارائه شود. فرض کنید X_t یک متغیر مثبت و X مقدار باثبات آن باشد. در این صورت انحراف لگاریتمی متغیر از مقدار باثبات آن را می‌توان به صورت $\hat{x}_t \equiv \log X_t - \log X$ نوشت. با توجه به اینکه، برای X های کوچک داریم:

$$\log(1 + X) \approx X$$

بنابراین، خواهیم داشت:

$$\hat{x}_t \equiv \log X_t - \log X = \log\left(\frac{X_t}{X}\right) = \log(1 + \% \Delta) = \% \Delta$$

بسط مرتبه اول تیلور یک تابع دو متغیره f عبارتست از:

$$f(X_t, Y_t) = f(X, Y) + f'_x(X, Y) \cdot (X_t - X) + f'_y(X, Y) \cdot (Y_t - Y)$$

که X و Y سطوح با ثبات متغیرها می‌باشد.

$$\bar{Y} \hat{y}_t = \bar{C} \hat{c}_t + \bar{I} \hat{i}_t \quad (38)$$

$$\left(\frac{\bar{I}}{\bar{K}}\right) \hat{i}_t = \hat{k}_t - (1 - \delta) \hat{k}_{t-1} \quad (39)$$

$$\hat{y}_t = \theta \hat{k}_{t-1} + (1 - \theta) \hat{n}_t + z_t \quad (40)$$

$$\hat{y}_t - \hat{n}_t = \frac{\gamma}{1 - \alpha_c} (\hat{c}_t - \alpha_c \hat{v}_{t-1}) + \frac{\eta}{1 - \alpha_L} (\hat{l}_t - \alpha_L \hat{u}_{t-1}) \quad (41)$$

$$\bar{R} \hat{r}_t = (1 - \theta) \frac{\bar{Y}}{\bar{K}} (\hat{y}_t - \hat{k}_{t-1}) \quad (42)$$

$$0 = E_t \left[\frac{\gamma}{1 - \alpha_c} (\Delta \hat{c}_{t+1} - \alpha_c \Delta \hat{v}_t) + \hat{r}_{t+1} \right] \quad (43)$$

$$\bar{L} \hat{l}_t = -\bar{N} \hat{n}_t \quad (44)$$

$$\bar{V} \hat{v}_{t-1} = (1 - \phi_c) \alpha_c \bar{C} \hat{c}_{t-1} + \phi_c \bar{V} \hat{v}_{t-2} \quad (45)$$

$$\bar{U} \hat{u}_{t-1} = (1 - \phi_L) \alpha_L \bar{L} \hat{l}_{t-1} + \phi_L \bar{U} \hat{u}_{t-2} \quad (46)$$

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (47)$$

1. log-linearization

ضمائم ۲:

اثر جانشینی و اثر درآمدی در عرضه نیروی کار

در اینجا اهمیت نسبی اثر جانشینی و اثر درآمدی در عرضه نیروی کار و تصمیمات فراغت تحت شکل گیری فراغت تحلیل خواهد شد.

$$W_t = \chi \frac{(L_t - U_{t-1})^{-\eta}}{(C_t - V_{t-1})^{-\gamma}} \quad (48)$$

با لگاریتم گیری خطی شده معادله بالا خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} w_t &= \gamma \left[\frac{\bar{C}c_t - \bar{V}v_{t-1}}{\bar{C} - \bar{V}} \right] - \eta \left[\frac{\bar{L}l_t - \bar{U}u_{t-1}}{C_t - V_{t-1}} \right], \\ &= \frac{\gamma}{1 - \alpha_C} (c_t - \alpha_C v_{t-1}) + \frac{\eta}{1 - \alpha_L} (l_t - \alpha_L u_{t-1}) \end{aligned} \quad (49)$$

حال اگر برای l_t معادله اخیر را حل کنیم:

$$l_t = \frac{\gamma(1 - \alpha_L)}{\eta(1 - \alpha_C)} (c_t - \alpha_C v_{t-1}) - \frac{(1 - \alpha_L)}{\eta} w_t + \alpha_L u_{t-1} \quad (50)$$

با اعمال شوک مثبت تکنولوژی، تولید افزایش خواهد یافت. بنابراین دستمزد واقعی W_t نیز افزایش می‌یابد. حال دو اثر متفاوت که در معادله (۵۰) مشاهده می‌شود. از یک طرف با افزایش دستمزد واقعی، قیمت نسبی فراغت نیز بیشتر خواهد شد لذا فراغت جذابیت کمتری خواهد داشت در نتیجه کاهش خواهد یافت ($w_t \uparrow$ در نتیجه $l_t \downarrow$ خواهد شد). با افزایش درآمد، خانوار نمونه تلاش می‌کند هم مصرف و هم فراغت را افزایش دهند که به آن اثر درآمدی گفته می‌شود ($w_t \uparrow$ در نتیجه $c_t \uparrow$ و متعاقباً $l_t \uparrow$ خواهد بود).

اثر درآمدی و اثر جانشینی به صورت مخالف جهت یکدیگر عمل می‌کنند، اثر کل بروی فراغت نامعلوم است و بستگی به مقداری به پارامترها در تابع مطلوبیت دارد، بویژه عکس کشش جانشینی بین زمانی مصرف γ و عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد η ، و همچنین پارامترهای که اهمیت و ماندگاری از شکل گیری عادات در مدل خواهد بود:

مقادیر بالاتر از ۵ برای پارامترهای γ و η ، اثر درآمدی اثر غالب خواهد بود بنابراین بعد از شوک تکنولوژی فراغت . مصرف افزایش ناگهانی خواهد یافت صرف نظر از اینکه شکل گیری عادات در مدل وجود دارد یا خیر. پس بالا بودن این γ و η پارامترها کشش جانشینی بین زمانی مصرف و فراغت کم خواهد بود. نتیجتاً، مردم به لحاظ بین زمانی تغییر زیادی در تصمیم مصرف و فراغت ایجاد نمی‌کنند. در این حالت وجود و یا عدم وجود شکل گیری عادات در تابع مطلوبیت در کل اهمیت

ندارد. اگر مقدار γ بیشتر از ۱۰ باشد، با یک شوک تکنولوژی موجب خواهد شد مصرف و فراغت افزایش خواهد یافت. مقدار بالای γ پارامترها کشش جانشینی بین زمانی مصرف خیلی کم خواهد بود، صرف نظر اینکه شکل گیری عادات در الگو وجود داشته باشد. تغییرات مصرف مثبت خواهد بود اما این تغییرات افزایش نخواهد یافت. مقادیر کم و متوسط برای پارامترهای γ و η ، ابتدا اثر جانشینی مسلط خواهد بود و سپس اثر درآمدی مسلط خواهد شد.